



ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЗАЦІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 658: 620.9

Дзядикевич Ю.В.,
д-р. техн. наук, професор,
Буряк М.В.,
канд. техн. наук, доцент,
Любезна І.В.,
канд. екон. наук, доцент
кафедра менеджменту біоресурсів і природокористування
Тернопільський національний економічний університет

РОЗВИТОК СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Dziadykevych Yu.V.,
dr.sc.(techn.), professor,
Buriak M.V.,
cand.sc.(techn.), assoc. prof.,
Liubezna I.V.,
cand.sc.(econ), assoc. prof., department of
bioresources and environmental management,
Ternopil National Economic University

DEVELOPMENT OF SOLAR ENERGY IN UKRAINE

Постановка проблеми. Кількість енергії, що надходить за тиждень від Сонця до поверхні Землі, перевищує енергію, одержану від світових запасів нафти, газу, вугілля та урану. В зв'язку з тим, розвиток сонячної енергетики є одним із першочергових завдань сьогодення. Сонячна енергетика та енергозбереження – це є загальносвітова тенденція. Лідерами за обсягами генерації сонячної електроенергії донедавна були Німеччина, США і Великобританія, а вже в 2015 році їх випередили Японія і Китай. У подальшому передбачається, що Індія стане другою країною в світі за обсягами виробництва сонячної електроенергії. Активно розвивається сонячна енергетика в Мексиці, Чилі, Австралії, Бразилії, Пакистані [1].

За останні тридцять років вартість електроенергії, яку отримують від сонячних батарей зменшилась більш ніж у сто разів. Сонячні енергетичні панелі для встановлення на даху і стінах будинків вже випускаються серійно і є у вільному продажу. Наприклад, у Німеччині діє урядова програма, що надає податкові пільги виробникам сонячних батарей, які монтуються на дахах будинків. Прийнято закон, згідно з яким кожен громадянин має право отримати безвідсоткову позику у банку для придбання сонячних батарей потужністю від 3 до 5 кіловат [1]. У США середньорічний приріст потужності сонячної енергетики становить приблизно 30% [1]. Україна за кліматичними умовами належить до регіонів із середньою інтенсивністю сонячної радіації, кількість якої на одиницю площі протягом року становить 1000-1350 кВт·год/м² [1]. Реалізовані в останні роки експериментальні проекти показали, що в умовах України кожного року виробляється теплової енергії на 500–600 кВт·год/м² [1]. Приймаючи до уваги продуктивність сонячних установок для умов України, щорічні ресурси сонячного гарячого водопостачання та опалення можуть скласти 28 млрд кВт·год теплової енергії [1]. З огляду на це, дослідження аспектів розвитку сонячної енергетики в Україні є дуже актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аспектам ефективного розвитку економіки з використанням сонячної енергетики присвячена низка робіт вітчизняних вчених [1–5].

С.Ф. Єрмілов, В.М. Геєць та інші вважають [1], що «сьогодні всі зусилля Уряду мають бути спрямовані на недопущення технічного та технологічного відставання України від розвинених держав світу щодо використання сонячної енергетики».

І.М.Сотник, О.В. Харчишина, Є. В. Коваленко у своїй роботі [2] зазначають, що «субсидії не зацікавляють їх отримувачів в енергозбереженні, ними запропоновано реформувати систему субсидій для стимулювання енергоефективних змін у домогосподарствах за дотримання норм соціального захисту населення».

М.П. Ковалко, С.П. Денисюк, В.А. Жовтянський, М.М. Кулик, Б.С. Стогній [3; 4] пропонують «використати значні кошти, які направляються на субсидіювання підприємств житлово-комунального сектору, для впровадження енергозберігаючих заходів, тим самим, будуть створюватися необхідні та достатні передумови для зниження енергоємності національної економіки, зростання реальних доходів населення, підвищення конкурентоспроможності вітчизняних товарів і послуг, збільшення кількості робочих місць і поліпшення екологічної ситуації».

М.В. Гнідий і О.Є. Маляренко проаналізували п'ять груп чинників, які безпосередньо впливають на енергозбереження, а саме «технологічні, структурні, економічні, правові та організаційні» [5]. Учені встановили, що на «визначення теоретичного потенціалу енергозбереження впливають перші три групи чинників – технологічний, структурний та економічний відповідно до рівнів управління економікою» [5]. Однак у вищезазначених наукових працях недостатньо досліджено напрями розвитку сонячної енергетики в Україні, яка може бути складовою частиною енергетичної безпеки країни.

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження аспектів розвитку сонячної енергетики в Україні з метою підвищення економії викопних джерел енергії та енергетичної безпеки країни.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сонячні електростанції найбільш ефективні в районах із високим рівнем сонячної радіації та малою хмарністю. Їх ККД може досягати 20%, а потужність 100 МВт. В Україні є сприятливі кліматичні умови для використання сонячної енергії, оскільки її енергетичний потенціал еквівалентний 6 млн т у. п. і його використання дозволило б замінити 5 млрд м³ природного газу [4].

Перша промислова сонячна електростанція (СЕС-5) була побудована в Криму в 1985 р. біля с. Щолкіно потужністю 5 МВт. За 10 років роботи вона дала 2 млн кВт·год. електроенергії. Однак в середині 90-х років її закрили. До 2010 року в Україні не було побудовано жодної потужної сонячної електростанції. Лише в 2011 році в країні запрацювали сонячні батареї потужністю 67,55 МВт. Зокрема, в Криму був побудований потужний сонячний парк, який є одним із найбільших у Європі.

За темпами розвитку фотовольтаїки наша країна вийшла в перші ряди. Австрійська компанія Activ Solar у Сакському районі (АР Крим) ввела в експлуатацію сонячну електростанцію «Омао Солар» потужністю 20 МВт. Вона складається з 90 тис. кристалічних сонячних модулів, які розташовані на площі 40 га. Електростанція забезпечує електроенергією 5 тис. домашніх господарств [6]. Компанія Activ Solar у 2011 році в селищі Охотніково (Сакський р-н АР Крим) побудувала сонячну електростанцію потужністю 80 МВт, яка за потужністю займає третє місце в Європі. В кінці 2011 року біля с. Перово (АР Крим) завершено будівництво сонячної електростанції потужністю 100 МВт. [6]. Після пілотного проекту у Родніковому розпочалося будівництво сонячних електростанцій у різних регіонах України. Наприклад, у Вінницькій області у січні 2012 року розпочала роботу сонячна електростанція потужністю 35 кВт, яка була встановлена на даху виробничого будинку Гніванського шиноремонтного заводу.

У липні 2012 року компанія «Енергоінвест» (Вінницька область) побудувала сонячну електростанцію потужністю 1,875 МВт, а у серпні 2012 року компанія «Сонячна енергія плюс» ввела в експлуатацію сонячну електростанцію потужністю 5,4 МВт, яка розташована в Ужгородському районі Закарпатської області. Фотоелектричні панелі щорічно виробляють близько 4,8 млн кВт х год електроенергії і забезпечують енергією понад 1,3 тис. домогосподарств із щомісячним споживанням 300 кВт·год [6].

У жовтні 2012 року група компаній «Ekotechnik Praha» (Чехія) ввела в експлуатацію сонячну електростанцію в с. Ясенівка Ярмолинецького району Хмельницької області. Її потужність становить 1 МВт. Група компаній планує підвищити її потужність до 5 МВт. Електростанція займає земельну ділянку площею 2,5 га, яка буде розширена до 10 га. Станція буде виробляти 2,3 тис. кВт·год на рік [7].

ТзОВ «Еко-Оптіма» спільно з чеськими інвесторами побудувала у грудні 2012 року на території приміського с. Ралівка Самбірського району першу на Львівщині сонячну електростанцію потужністю 1,1 МВт. Вона складається з 3888 сонячних елементів.

У грудні 2012 року компанія «Енергоінвест» ввела в дію 4 чергу Гальжбіївської сонячної електростанції (Вінницька обл.). Загальна потужність 4 черг становить 1,264 МВт [6].

У 2013 р. Холдинг Martifer Solar (Португалія) побудував сонячні електростанції в Томашпільському та Бершадському районах (Вінницька обл.) потужністю 4,5 МВт і 7 МВт відповідно. У 2013 р. ТОВ «Геліос Енерджі» завершило будівництво сонячної електростанції потужністю 3,993 МВт в с. Радча Тисменицького району Івано-Франківської області.

Потужність сонячних електростанцій в Україні, починаючи з 2010 року зростає від 10 МВт до 568 МВт у 2016 році [7; 8].

В с. Антонівці (Херсонська обл.) у 2016 році в школі встановлено систему електричних сонячних батарей, які повністю покривають потреби в електроенергії та опалюванні навчального закладу. Надлишки енергії передаються до централізованої системи і викуповуються державою за «зеленим» тарифом.

Необхідно зазначити, що фотоелектричні батареї забезпечують електричною енергією маяк на острові Зміїному (рис. 1) [9].



Рис. 1. Фотоелектрична система енергопостачання на о. Зміїний потужністю 10 кВт
Джерело: подано за даними [9]

У IV кварталі 2015 року в Україні були введені в експлуатацію 3 нові потужні сонячні електростанції. Зокрема, компанія «Еко-Оптіма» в кінці 2015 року закінчила будівництво другої черги сонячної електростанції «Самбір-2» (Львівська обл.), в результаті її потужність збільшилася до 5 МВт. Сонячні модулі для електростанції забезпечила компанія TrinaSolar [10].

У 2016 році в Україні вперше побудована сонячна електростанція з поворотною системою (трекерами) потужністю 2,7 МВт. Трекери (270 шт.) були виготовлені компанією «Українські Системи Солар». Генеральний менеджер компанії Jinko Solar Френк Нідорф заявив, що український ринок сонячної енергетики є найбільш успішним і компанія буде вкладати кошти в побудову в Україні сонячних електростанцій нового покоління [7].

Статистичні дані підтверджують перспективність розвитку сонячної енергетики в Україні. На 01.03. 2016 року по «зеленому» тарифу було використано 1492 МВт потужності сонячних електростанцій. Побудова в Україні сонячних електростанцій упродовж 2011–2017 років представлена в таблиці 1 [8].

За цей час у нашій країні введено в експлуатацію низку сонячних електростанцій і збільшено їх потужність. Використання сонячної енергії на виробництві та побуті дає можливість забезпечити потреби в електроенергії та водночас стати споживачам незалежними від генеруючих компаній і зовнішніх умов. Розвиток сонячної енергетики в нашій країні зробить українську енергетику більш конкурентоспроможною. Міжнародне агентство з відновлювальних джерел енергії (IRENA) зробило висновок, що підвищене використання сонячної енергії у період до 2030 року зменшить загальні витрати української енергетичної системи. З огляду на це, буде спостерігатися позитивний вплив на екологію та стан здоров'я населення, оскільки знижується рівень смогу та зменшується обсяг викидів шкідливих речовин.

Україна прискорює ріст виробництва електричної енергії на основі сонячної енергії. У 2016 році Уряд розпочав будівництво об'єктів із виробництва відновлювальної енергії із загальною потужністю 120,6 МВт, 99,1% із них – це об'єкти сонячної енергетики [11]. Якщо Україна відновить контроль над підприємствами з виробництва сонячної електричної енергії (загальною потужністю 408 МВт), які вже існують у незаконно анексованому Криму, то загальна потужність відновлювальної енергетики в країні сягне 1,6 ГВт [12]. На сьогоднішній день в Україні впроваджується низка проектів у галузі сонячної енергетики, які фінансуються іноземними компаніями. Зокрема, канадська фірма TIU будує в Нікополі (Дніпровська обл.) сонячні батареї вартістю 10 мільйонів євро. Нікопольський сонячний енергетичний

комплекс буде мати потужність 10,5 МВт і є першим інвестиційним проектом, який буде реалізований у рамках Угоди про вільну торгівлю між Канадою та Україною [12].

Таблиця 1

Сонячні електростанції України

№ п/п	Місце розташування, область	Потужність, МВт	Ведення в експлуатацію, роки
1.	Вінницька	67,5	2012–2016
2.	Дніпровська	8,06	2013–2016
3.	Донецька	1,02	2014
4.	Закарпатська	28,41	2012–2017
5.	Запорізька	23,52	2012–2017
6.	Ів-Франківська	29,0	2013–2017
7.	Київська, м. Київ	8,4	2013–2017
8.	Кропивницька	37,1	2012–2016
9.	Крим	219,01	2011–2012
10.	Луганська	15,01	2012
11.	Львівська	25,03	2013 – 2017
12.	Миколаївська	87,07	2013–2017
13.	Одеська	187,5	2012–2017
14.	Рівненська	0,5	2016
15.	Сумська	5,6	2017
16.	Тернопільська	1,58	2014
17.	Харківська	30,27	2012–2014
18.	Херсонська	178,3	2012–2016
19.	Хмельницька	25,1	2012–2016
20.	Черкаська	0,28	2012–2016
21.	Чернівецька	26,0	2012–2016

Джерело: складено авторами за даними [8]

Електрична енергія, вироблена в країні з сонячної енергії, має особливе значення для енергетичної безпеки України. Відповідно до Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», відновлювальна енергетика повинна досягнути рівня 25 % у загальній структурі виробництва електричної енергії. За даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості в Україні потужними джерелами електричної енергії є вугілля (30%), природний газ (28,9%), ядерна енергетика (25,5%), а також нафта та нафтопродукти (11,6%) [13].

Розвиток сонячної енергетики в нашій країні можна розглядати як провідника інновацій в енергетичній галузі, оскільки Україна пропонує привабливі можливості для міжнародних гравців. Політика уряду в галузі сонячної енергетики сприяє створенню більш децентралізованої, розподіленої, більш безпечної та стійкої мережі генерування електроенергії. Щорічний приріст потужностей становить близько 40-50% на рік [11]. У 2010 році сумарна потужність всіх сонячних станцій становила 40,3 ГВт, а вже в 2015 році вона досягла 230 ГВт [9]. Лише за 2016 рік в експлуатацію було введено сонячних електростанцій потужністю 76 ГВт [8]. Сонячна енергетика, на думку аналітиків компанії Shell, повинна стати «нафтою 21 століття» [10]. За прогнозами фахівців, вже до 2070 року енергія Сонця стане основним джерелом електрики на землі, а до початку наступного століття за своїми обсягами сонячна енергетика в 3,5 рази перевищуватиме нафтову галузь, і в 6 разів – атомну [13]. Енергія сонячного випромінювання фактично невичерпна і є безкоштовним ресурсом. Сучасні технології дозволяють отримувати сонячні панелі, які при мінімальних експлуатаційних витратах і обслуговуванні забезпечать генерацію електрики як мінімум на 30 років. Кількість сонячного випромінювання на квадратний метр поверхні Землі в більшості областей України перевершує аналогічні показники Німеччини, яка є одним із світових лідерів у галузі сонячної енергетики.

Сприятливе правове поле стимулює інвестування в сонячну енергетику, а зелений тариф, за яким держава викуповує електрику, вироблену сонячними електростанціями, є один із найвищих в Європі. Постійне зростання вартості електроенергії робить виправданим інвестиції в генерацію сонячної електрики. Необхідно зазначити, що зараз можна говорити про паритет цін між

альтернативною і традиційною електроенергетикою. Використання поворотних (рухливих) двовісних трекерів дозволяє підвищити річне виробництво сонячної електроенергії на 30-40 %. Собівартість сонячної електроенергії вже зараз нижча за тарифи на електрику в загальній мережі. Устаткування, встановлене компанією Рентехно, забезпечить собівартість 1 кВт·год. в межах 5-7 євроцентів залежно від географії та потужності станції. Термін окупності інвестицій залежно від типу і потужності сонячної станції становить 5-7 років, а для приватних (домашніх) сонячних електростанцій – до 10 років. Сонячні електростанції мають низькі експлуатаційні витрати, оскільки потребують мінімальну кількість обслуговуючого персоналу за рахунок високої автоматизації і незначних витрат на техобслуговування [10].

Необхідно зазначити, що на широке впровадження сонячної енергетики у виробництво та побут впливають такі чинники, а саме:

- запровадження у практику механізмів стимулювання виробничої діяльності у сфері розробки та виготовлення сонячних установок (надання субсидій, пільг та звільнення від податків);
- розробка, впровадження у практику сучасних, новітніх сонячних батарей; створення на державному рівні структур, які будуть сприяти розвитку та впровадженню сонячної енергетики як у виробництво, так і в побут;
- створення інформаційної бази даних щодо розробки нових зразків сонячних установок і методів використання сонячної енергії в різних сферах економіки країни;
- проведення реклами та маркетингу щодо використання сонячної енергії та роз'яснювальної роботи з населенням [11].

Водночас Україна пропонує привабливі можливості для міжнародних інвесторів. Політика держави у галузі відновлювальної енергетики сприяє створенню децентралізованої, безпечної та стійкої мережі генерування електроенергії. Стрімкий розвиток технологій використання сонячної енергії вивів енергетичну галузь на новий якісний рівень. Спостерігається зростання ефективності сонячних панелей при одночасному здешевленні технологій та розширенні сфер їх застосування [12].

В Україні згідно Національного плану дій із відновлюваної енергетики на період до 2020 року сонячна енергетика має досягти 2,3 ГВт (при показниках 1 кварталу 2017 р. в 590 МВт) та 5 ГВт до 2035 року відповідно до проекту Енергостратегії [13]. Досягнення планових показників залежить передусім від державних гарантій щодо стимулювання розвитку енергетичного сектору економіки та інвестиційного клімату в країні.

Висновки з проведеного дослідження. Енергія сонячного випромінювання фактично невичерпна і є безкоштовним ресурсом. Політика Уряду в галузі сонячної енергетики сприяє створенню більш децентралізованої, розподіленої, безпечної та стійкої мережі генерування електроенергії. Щорічний приріст потужностей становить близько 40-50% на рік. Застосування новітніх сучасних технологій використання сонячної енергії виводить енергетичну галузь країни на новий якісний рівень. Відповідно до Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» електрична енергія, вироблена в країні сонячними електростанціями, має особливе значення для енергетичної безпеки України.

Література

1. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності / С. Ф. Єрмілов, В. М. Геець, Ю. П. Яценко, В. В. Григоровський, В. Е. Лір. Київ: НАЕР, 2009. 93 с.
2. Сотник І. М., Харчишина О. В., Коваленко Є. В. Реформування системи субсидій населенню в контексті сталого енергоефективного розвитку України. *Актуальні проблеми економіки*. 2017. № 1. С. 243–252.
3. Ковалко М. П., Денисюк С. П. Енергозбереження – пріоритетний напрям державної політики України. Київ: Знання, 1998. 506 с.
4. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Механізми реалізації політики енергозбереження / За ред. В. А. Жовтянського, М. М. Кулика, Б. С. Стогнія. Київ: Академперіодика, 2006. Т. 2. 600 с.
5. Гнідий М. В., Маляренко О. Є. Методологія визначення теоретичного потенціалу енергозбереження на різних рівнях управління економікою. *Проблеми загальної енергетики*. 2007. № 15. С. 17–21.
6. Сонячна теплоелектроенергетика. URL: <https://msd.in.ua/sonyachna-teploelektroenergetika/> (дата звернення: 24.12.2017).
7. What inhibits market growth for solar panels in the EU? Frank Niendorf shares his insights. URL: <http://www.pveurope.eu/News/Markets-Money/What-inhibits-market-growth-for-solar-panels-in-the-EU-Frank-Niendorf-shares-his-insights>. (дата звернення: 24.12.2017).
8. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії України. URL: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm. (дата звернення: 24.12.2017).

9. Сонячна енергетика: теорія та практика: монографія / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. 340 с.
10. Сонячні електростанції. URL: <https://rent techno.ua/ua/solar.html> (дата звернення: 24.12.2017).
11. Маляренко В. А., Тимченко С. П. Стан, проблеми та перспективи розвитку сонячної енергетики України. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/32016/1/7/pdf>. (дата звернення: 24.12.2017).
12. В Україні завершено будівництво найбільшої сонячної електростанції у світі. URL: <http://infonova.org.ua/technology/v-ukrayini-zaversheno-budivnytstvo-najbilshoyi-sonyachnoyi-elektrostantsiyi-u-sviti.html>. (дата звернення: 24.12.2017).
13. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність". URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80?lang=uk> (дата звернення: 24.12.2017).

References

1. Yermilov, S.F., Heiets, V.M., Yashchenko, Yu.P., Hryhorovskiy, V.V., and Lir, V.E. (2009), *Enerhoefektyvnist yak resurs innovatsiinoho rozvytku: Natsionalna dopovid pro stan ta perspektyvy realizatsii derzhavnoi polityky enerhoefektyvnosti* [Energy efficiency as a resource of innovative development: national report on the status and prospects for the implementation of state energy efficiency policy], NAER, Kyiv, Ukraine, 93 p.
2. Sotnyk, I.M., Kharchyshyna, O.V., and Kovalenko, Ye.V. (2017), "Reforming subsidies to population system in the context of sustainable energy-efficient development of Ukraine", *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 1, pp. 243–252.
3. Kovalko, M.P. and Denysiuk, S.P. (1998), *Enerhozberezhennia – priorytetnyi napriam derzhavnoi polityky Ukrainy* [Energy saving is a priority direction of the state policy of Ukraine], Znannia, Kyiv, Ukraine, 506 p.
4. Zhovtyanskyi, V.A., Kulyk, M.M., and Stohnii, B.S. (eds.) (2006), *Stratehiia enerhozberezhennia v Ukraini: Analychno-dovidkovi materialy v 2-kh tomakh: Mekhanizmy realizatsii polityky enerhozberezhennia* [Strategy of energy saving in Ukraine: Analytical and reference materials in 2 t. Vol.1: Mechanisms for implementation of energy saving policy], Akadempriodyka, Kyiv, Ukraine, 600 p.
5. Hnidy, M.V. and Maliarenko, O.Ye. (2007), "Methodology of definition of theoretical energy saving potential at different levels of economy management", *Problemy zahalnoi enerhetyky*, no. 15, pp. 17–21.
6. "Solar thermal energy", available at: <https://msd.in.ua/sonyachna-teploelektroenergetika/> (access date December 24, 2017).
7. What inhibits market growth for solar panels in the EU? Frank Niendorf shares his insights, available at: <http://www.pveurope.eu/News/Markets-Money/What-inhibits-market-growth-for-solar-panels-in-the-EU-Frank-Niendorf-shares-his-insights>. (access date December 24, 2017).
8. "Atlas of the energy potential of renewable and non-traditional energy sources of Ukraine", available at: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm. (access date December 24, 2017).
9. Mysak, Y.S., Vozniak, O.T., Datsko, O.S., Shapoval, S.P. (2014), *Soniachna enerhetyka: teoriia ta praktyka* [Solar energetics: theory and practice], monograph, Vyd-vo Lviv. politekhniki, Lviv, Ukraine, 340 p.
10. "Solar power plants", available at: <https://rent techno.ua/ua/solar.html> (access date December 24, 2017).
11. Maliarenko, V.A. and Tymchenko, S.P. (2016), "Status, problems and prospects of solar energetics development in Ukraine", available at: <http://eprints.kname.edu.ua/32016/1/7/pdf>. (access date December 24, 2017).
12. "In Ukraine completed the construction of the largest solar power plant in the world", available at: <http://infonova.org.ua/technology/v-ukrayini-zaversheno-budivnytstvo-najbilshoyi-sonyachnoyi-elektrostantsiyi-u-sviti.html>. (access date December 24, 2017).
13. "The New Energy Strategy of Ukraine until 2035: Security, Energy Efficiency, Competitiveness" available at: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80?lang=uk> (access date December 24, 2017).

Стаття надійшла до редакції 03.01.2018 р.